



Prof. Dr. Mutters
Institut Med. Mikrobiologie, Hans-Meerwein-Str. 2, D-35043 Marburg

Prof. Dr. R. Mutters

Leiter Krankenhaushygiene

Trolley Wash
Sales & Marketing GmbH
Fiecht-Au 31
6134 Vomp
Austria

Hausanschrift: Hans-Meerwein-Str. 2, 35043 Marburg
Postanschrift: Postfach 2360, 35011 Marburg
e-mail: Mutters@staff.uni-marburg.de

Marburg, den 23.6.2011

Hygiene-Gutachten zum mobilen Einkaufswagen-Reinigungssystem
TROLLEY Wash all in one

Gemäß Auftrag untersuchten wir, ob das mobile Einkaufswagen-Reinigungssystem *TROLLEY Wash all in one* der Feistmantl Cleaning Systems GmbH in Vomp, Österreich die an eine hygienische Reinigung zu stellenden Anforderungen laut HACCP erfüllt.

Davon ausgehend, dass übliche Einkaufswagen in der täglichen Nutzung neben unerwünschten Verschmutzungen durch Lebensmittelreste oder lose Rückstände, wie u.a. Papier, Karton, Dosen, Etiketten, Becher (z.B. Obst oder Gemüse) auch vielfältige mikrobiologische Kontaminationen erfahren, entstand die Forderung nach einem sicheren System, welches diese Kontaminationen durch Schmutz und Mikroorganismen sicher beseitigen kann. Dem Kunden soll somit ein Wagen zur Verfügung gestellt werden, der ihm nicht das Risiko aufbürdet, beispielsweise durch schädliche Keime eine Infektion oder anderweitige Gesundheitsbeeinträchtigungen zu erleiden. Um die hygienische Reinigung nachzuweisen, wurden Prüfungen auf der Basis der Richtlinie für die "Prüfung und Bewertung chemischer Desinfektionsverfahren" der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) die Möglichkeit der sicheren Desinfektion der Anlage *TROLLEY Wash all in one* vorgenommen. Die Prüfungen wurden hinsichtlich der Prüfkeime in Analogie und gemäß den Vorgaben der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) für Desinfektionsverfahren im biologischen Belastungsversuch unter praxisnahen Bedingungen durchgeführt.

Prüfgegenstand

TROLLEY Wash all in one ist, wie die bereits am Markt befindlichen *TROLLEY Wash XL* und *M*, ein mobiles Einkaufswagen-Reinigungssystem, das aus einer automatischen Waschstrasse besteht.

Die Waschstrasse ist auf einem KFZ-Fahrgestell aufgebaut, ist somit mobil und falls gewünscht auch stationär einsetzbar. Für beide Varianten gilt die gleiche Reinigungs-Verfahrenstechnik, sodass die im Gutachten dargestellten Ergebnisse übertragbar sind. Es besteht Konformität.



Der Reinigungs- und Desinfektionsvorgang erfolgt vollautomatisch mittels Düsenkreisel und einzigartig mit rotierenden Waschbürsten.



Je nach Einkaufswagen typ (Metall oder Kunststoff), Verschmutzungsgrad und Ausstattung werden bis zu 120 Einkaufswagen pro Stunde gereinigt und desinfiziert.

Die mobile Einkaufswagen-Waschstrasse *TROLLEY Wash all in one* ist einfach in der Bedienung (Einmannbedienung) und kostengünstig im Betrieb. Durch den kompakten Aufbau und das <7 Tonnen

Gesamtfahrzeuggewicht ist TROLLEY Wash all in one mobil, autark und flexibel einsetzbar. Pro Tankfüllung können mit TROLLEY Wash all in one bis zu 1.000 Einkaufswagen- Reinigungszyklen durchgeführt werden.

Die Anlage bietet die Möglichkeit, eine Selbstreinigung nach und gegebenenfalls auch vor Nutzung durchzuführen, wie es seitens des Arbeitsschutzes beispielsweise für Wartungsarbeiten notwendig ist.

Die Anlage TROLLEY Wash all in one besteht im Wesentlichen aus dem:

- Bewässerungssystem
- Reinigungsmitteldosierung
- starren und rotierenden Waschdüsen
- 2 rotierende Seiten- Waschbürsten
- 1 rotierende Griff- Waschbürste
- 1 rotierende Korb innen Waschbürste
- Spüldüsen
- Trocknungshilfe und Desinfektion

Alle Arbeitsschritte in der Waschstraße erfolgen vollautomatisch. Lediglich das Einstellen der zu reinigenden Einkaufswagen und die Entnahme der gereinigten und desinfizierten Einkaufswagen, wird manuell durchgeführt.

Die Durchlaufzeiten können vom Bedienpersonal individuell dem Verschmutzungsgrad der Einkaufswagen angepasst werden.

Versuchsaufbau und -durchführung:

Standard-Einkaufswagen wurden mit den Testkeimen auf den relevanten und mutmaßlich schwer zu entkeimenden Flächen kontaminiert. Hierzu wurden je 0,1ml in Blut aufgenommene Testkeimsuspensionen an den ausgewählten Lokalisationen aufgetragen. Die Keime wurden in Blut aufgenommen, um eine biologische Belastung zu simulieren, die die Reinigung und Desinfektion erschwert. Dies sollte sicherstellen, dass das System auch unter erschwerten Bedingungen seine Funktion erfüllt. Nach vollständiger Trocknung der Prüfstellen wurden die Einkaufswagen der Reinigungsanlage zugeführt und dort aufbereitet. Die Versuche wurden mit TROLLEY Carawash 789 mit zugehörigem Glanzrockner TROLLEY Carawash S eingesetzt. Bei Carawash 789 handelt es sich um einen leicht alkalischen Reiniger auf der Basis von Natronlauge und Polycarbonsäure der Feistmantl Cleaning Systems GmbH.

Im Anschluss an die Reinigung wurde eine quantitative, mikrobiologische Untersuchung im Rückgewinnungs- und Kulturversuch durchgeführt.

Prüfpunkte

- 1 – Handgriff
- 2 – Seitengitter außen
- 3 – Bodengitter
- 4 – Frontgitter
- 5 – Kindersitz, Kunststoff-Sitzfläche



Testkeime

Als Testkeime wurden *Staphylococcus aureus* und *Enterococcus faecium* als Repräsentanten für grampositive Erreger (sogenannte Trockenkeime) verwendet. Bei *Staphylococcus aureus* handelt es sich um einen typischen Erreger von Wundinfektionen. *Enterococcus faecium* wird, wie auch der als Repräsentant der Gruppe „gramnegative Darmkeime“ *Escherichia coli*, als Indikator für fäkale Verunreinigungen angesehen. *Pseudomonas aeruginosa* wurde als Feucht-Keim und Vertreter hospital-relevanter Keime geprüft. Die Hefe *Candida albicans* wurde in die Prüfung einbezogen, um die Reduktion von Hefepilzen zu überprüfen; *Aspergillus niger* ist ein Schimmelpilz, der beim Menschen Infektionen verursachen kann und auch auf Lebensmitteln und Verpackungsmaterialien bisweilen nachweisbar ist. Er wurde als typischer Vertreter aus der Gruppe der Schimmelpilze verwendet. Es wurden hierfür die von der DGHM für die Prüfung der bakteriziden und fungiziden Wirkung vorgegebenen Mikroorganismen-Stämme verwendet.

<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 6538
<i>Enterococcus faecium</i>	ATCC 5037
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 11229
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 15442
<i>Candida albicans</i>	ATCC 10231
<i>Aspergillus niger</i>	ATCC 16404

Testkeimkonzentration

<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 6538	1,0 x 10 ⁷ KBE/ml
<i>Enterococcus faecium</i>	ATCC 6057	1,0 x 10 ⁷ KBE/ml
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 11229	1,0 x 10 ⁷ KBE/ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 15442	1,0 x 10 ⁷ KBE/ml
<i>Candida albicans</i>	ATCC 10231	1,0 x 10 ⁷ KBE/ml
<i>Aspergillus niger</i>	ATCC 16404	1,0 x 10 ⁷ KBE/ml *

* KBE/ml = Koloniebildende Einheiten je Milliliter

Ergebnisse:

Jeder Keim wurde an fünf unterschiedlichen Stellen des Prüfobjekts aufgetragen, so dass sämtliche Flächenmöglichkeiten des Prüfobjektes ausgeschöpft wurden. Jede Prüfung wurde wiederholt.

***Staphylococcus aureus* ATCC 6538, Ausgangskonzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml**

	Zyklus 60/h		Zyklus 80/h	
	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen
1	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
2	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
3	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
4	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
5	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
Reduktionsrate gesamt		7,00		7,00

***Enterococcus faecium* ATCC 6057, Ausgangskonzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml**

	Zyklus 60/h		Zyklus 80/h	
	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen
1	Keimfrei	7,00	Keimfrei	5,50
2	Keimfrei	7,00	Keimfrei	5,92
3	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
4	Keimfrei	7,00	Keimfrei	5,96
5	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
Reduktionsrate gesamt		7,00		6,28

***Escherichia coli* ATCC 11229, Ausgangskonzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml**

	Zyklus 60/h		Zyklus 80/h	
	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen
1	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
2	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
3	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
4	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
5	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
Reduktionsrate gesamt		7,00		7,00

***Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442, Ausgangskonzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml**

	Zyklus 60/h		Zyklus 80/h	
	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen
1	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
2	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
3	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
4	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
5	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
Reduktionsrate gesamt		7,00		7,00

***Candida albicans* ATCC 10231, Ausgangskonzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml**

	Zyklus 60/h		Zyklus 80/h	
	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen
1	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
2	Keimfrei	7,00	Keimfrei	6,70
3	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
4	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
5	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
Reduktionsrate gesamt		7,00		6,94

***Aspergillus niger* ATCC 16404, Ausgangskonzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml**

	Zyklus 60/h		Zyklus 80/h	
	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen	Ergebnis	Reduktionsrate log-Stufen
1	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
2	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
3	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
4	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
5	Keimfrei	7,00	Keimfrei	7,00
Reduktionsrate gesamt		7,00		7,00

Beurteilung:

Die ermittelten mikrobiologischen Ergebnisse in den Prüfungen mit Testkeimkontaminationen unter biologischer Belastung zeigen, dass die mobile Einkaufswagen-Reinigungsanlage *TROLLEY Wash all in one* eine sehr gute hygienische Aufbereitung gewährleistet. Bei alle geprüften Keimarten konnte bei einem Durchgangsrate von 60 Wagen pro Stunde eine Reduktion von 7,00 log-Stufen erreicht werden, bei einer Rate von 80 Wagen pro Stunde wurde eine durchschnittliche Reduktion von 6,87 log-Stufen erreicht. Beide Werte gehen über die geforderte Reduktion von mindestens 5 log-Stufen für eine desinfizierende Aufbereitung hinaus.

Die *TROLLEY Wash all in one* ist für eine desinfizierende Reinigung von Einkaufswagen zu empfehlen, da sie die Sicherheit und mikrobiologische Unbedenklichkeit der transportierten Waren und die Sicherheit der Nutzer gewährleistet. Unter dem Gesichtspunkt, dass das HACCP-Konzept bis zum Endverbraucher greift, um diesem sichere Lebensmittel garantieren zu können, bedeutet der routinemäßige Einsatz der *TROLLEY Wash all in one* Anlage die Beseitigung eines besonderen kritischen Kontrollpunkts in diesem Konzept. Vor dem Hintergrund der heutigen Gegebenheiten, Anforderungen und aktuellen Entwicklungen ist die routinemäßige desinfizierende Reinigung von Einkaufswagen dringend zu empfehlen.

Die dargestellten sehr guten Ergebnisse sind auf das einzigartige Konzept zurückzuführen, den vollautomatischen Reinigungs- und Desinfektionsvorgang mittels Düsenkreisel und mit rotierenden Waschbürsten durchzuführen. Nur hierdurch ist die hohe Prozessqualität erreichbar, anders als mit einem reinen Sprühsystem, welches eine solch intensive Aufbereitung prozessbedingt nicht erbringen kann. Mit der Reinigungsanlage *TROLLEY Wash all in one* wird eine 100%ige Prozesssicherheit sowie ein gleichbleibendes Reinigungs- und Hygieneergebnis bis zum letzten Einkaufswagen erzielt.

Marburg, den 23.6.2011



Prof. Dr. R. Mutters



Prof. Dr. Mutters
Institut Med. Mikrobiologie, Hans-Meerwein-Str. 2, D-35043 Marburg

Prof. Dr. R. Mutters

Leiter Krankenhaushygiene

Trolley Wash
Sales & Marketing GmbH
Fiecht-Au 31
6134 Vomp
Austria

Hausanschrift: Hans-Meerwein-Str. 2, 35043 Marburg
Postanschrift: Postfach 2360, 35011 Marburg
e-mail: Mutters@staff.uni-marburg.de

Marburg, den 23.6.2011

Voruntersuchungen zur mobilen Einkaufswagen-Reinigungsanlage ***TROLLEY Wash all in one***

Ausgangssituation:

Im Juni 2008 führte die Hygiene des Universitätsklinikums Marburg eine Stichprobe an Einkaufswagen bei deutschen Einkaufsmärkten durch. In den Tests wurden Bakterien, Keime und Schimmelpilze in oft hohen Keimzahlen festgestellt, die eine Beeinträchtigung der Gesundheit des Menschen darstellen können. Diese Problematik führte in der Folge zu Anstrengungen, die Hygiene-Situation und damit die Sicherheit für Kunden und Produkte zu verbessern. Eine geeignete Lösung stellt eine Waschanlage für Einkaufswagen dar.

Fragestellungen:

- 1. Desinfektion oder Reinigung**
- 2. Taktzyklus der Anlage**

Es sollte vor den eigentlichen Untersuchungen geklärt werden, ob eine alleinige Reinigung der Einkaufswagen mit Hochdruckstrahlgeräten ohne Desinfektionsmittel eventuell ausreichend sei, die erforderliche hygienische Sicherheit zu erreichen. Außerdem sollte geprüft werden, bei welcher Geschwindigkeit des Durchgangs der Wagen durch die Anlage eine desinfizierende Reinigung möglich ist. Gewählt wurden 60 und 80 Wagen pro Stunde.

Versuchsaufbau und -durchführung:

Für die Prüfung wurden vier kritische Punkte am Einkaufswagen ausgewählt und mit Standard-Bioindikatoren für die Prüfung von Reinigungssystemen besetzt. Diese Prüfkörper (Metallspatel) waren mit einer Suspension aus *Enterococcus faecium* ATCC 6057 in Schafblut ($1,0 \times 10^7$ KBE/ml*)

ausgerüstet. Die Keime wurden in Blut aufgenommen, um eine biologische Belastung zu simulieren, die die Reinigung und Desinfektion erschwert. Dies sollte sicherstellen, dass das System auch unter erschwerten Bedingungen seine Funktion erfüllt. Im Anschluss an die desinfizierende Reinigung wurde eine quantitative, mikrobiologische Untersuchung im Rückgewinnungs- und Kulturversuch durchgeführt.

* KBE/ml = Koloniebildende Einheiten je Milliliter

Prüfpunkte:

- 1 – Handgriff
- 2 – Bodengitter
- 3 – Seitengitter außen
- 4 – Frontgitter



Ergebnisse:

Bioindikator mit *Enterococcus faecium* ATCC 6057, Konzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml

	<i>Desinfektion Zyklus 60/h</i>	<i>Desinfektion Zyklus 80/h</i>	<i>Nur Reinigung Zyklus 60/h</i>
1	keimfrei	keimfrei	Wachstum
2	keimfrei	keimfrei	Wachstum
3	keimfrei	keimfrei	Wachstum
4	keimfrei	Wachstum	Wachstum

Beurteilung:

Die Prüfung legte einen Problempunkt offen. Die Stirnseite der Wagen wurde mit den bei der Prüfung eingestellten Taktzeiten nicht ausreichend desinfiziert. Das Programm wurde umgehend dahingehend geändert, dass eine längere Verweilzeit für diesen Bereich einprogrammiert wurde. Die späteren Prüfungen bestätigten den Erfolg der Maßnahme (siehe Gutachten *TROLLEY Wash all in one* vom 23.6.2011).

Die alleinige Reinigung der Einkaufswagen mit Hochdruckstrahlgeräten (HDS-Gerät) ohne Desinfektionsmittel kann nicht empfohlen werden. Ohne Desinfektion waren sämtliche Prüfpunkte auch nach Durchlauf durch die Anlage noch kontaminiert und mit Blut belastet.

Marburg, den 23.6.2011

Prof. Dr. R. Mutters



Prof. Dr. Mutters
Institut Med. Mikrobiologie, Hans-Meerwein-Str. 2, D-35043 Marburg

Prof. Dr. R. Mutters

Leiter Krankenhaushygiene

Trolley Wash
Sales & Marketing GmbH
Fiecht-Au 31
6134 Vomp
Austria

Hausanschrift: Hans-Meerwein-Str. 2, 35043 Marburg
Postanschrift: Postfach 2360, 35011 Marburg
e-mail: Mutters@staff.uni-marburg.de

Marburg, den 23.6.2011

Hygiene-Gutachten zur arbeitstechnischen Hygiene-Sicherheit der *TROLLEY Wash all in one* Anlage

Gemäß Auftrag untersuchten wir, ob das *TROLLEY Wash all in one* System der Feistmantl Cleaning Systems GmbH in Vomp, Österreich die erforderliche hygienische Selbstreinigung durchführen kann.

Prüfgegenstand

Das mobile Einkaufswagen-Reinigungssystem *TROLLEY Wash all in one* besteht aus einer automatischen Waschstrasse. Diese wird als mobile Anlage auf einem KFZ-Kleinlastwagen integriert und ist somit mobil einsetzbar. Falls gewünscht, ist auch der stationäre Betrieb möglich. Für beide Varianten gilt die gleiche Reinigungs-Verfahrenstechnik, die ermittelten Ergebnisse sind somit übertragbar. Es besteht Konformität.

Der Reinigungs- und Desinfektionsvorgang erfolgt vollautomatisch mittels Düsenkreisel und einzigartig mit rotierenden Waschbürsten.

Das mobile Einkaufswagen-Reinigungssystem *TROLLEY Wash all in one* ist einfach in der Bedienung (Einmannbedienung). Durch den kompakten Aufbau und das <7 Tonnen Gesamtfahrzeuggewicht ist *TROLLEY Wash all in one* überall mobil, autark und flexibel einsetzbar.

Alle Arbeitsschritte in der Waschstrasse erfolgen vollautomatisch. Lediglich das Einstellen der zu reinigenden Einkaufswagen in das System und die Entnahme der gereinigten und desinfizierten Einkaufswagen wird manuell vorgenommen.

Pro Tankfüllung können mit *TROLLEY Wash all in one* bis zu 1.000 Einkaufswagen- Reinigungszyklen durchgeführt werden.

Die *TROLLEY Wash all in one* besteht im Wesentlichen aus dem:

- Bewässerungssystem
- Reinigungsmitteldosierung
- starren und rotierenden Waschdüsen
- 2 rotierende Seiten- Waschbürsten
- 1 rotierende Griff- Waschbürste
- 1 rotierende Korb innen Waschbürste
- Spüldüsen
- Trocknungshilfe und Desinfektion

Versuchsaufbau und -durchführung:

Für die Prüfung wurden fünf kritische Punkte innerhalb der Waschanlage ausgewählt, die erfahrungsgemäß die größten Schwierigkeiten bei einer Desinfektionsreinigung bereiten. Diese Prüfpunkte wurden mit einer Suspension aus *Enterococcus faecium* ATCC 6057 in Schafblutblut ($1,0 \times 10^7$ KBE/ml*) gezielt kontaminiert. Hierzu wurden je 1ml in Blut aufgenommene Testkeimsuspensionen an den ausgewählten Lokalisationen aufgetragen. Die Keime wurden in Blut aufgenommen, um eine biologische Belastung zu simulieren, die die Reinigung und Desinfektion erschwert. Dies sollte sicherstellen, dass das System auch unter erschwerten Bedingungen seine Funktion erfüllt. Nach vollständiger Trocknung der Prüfstellen wurde die Reinigungsanlage in Betrieb genommen und ein Waschzyklus ohne Einkaufswagen durchgeführt. Im Anschluss an die desinfizierende Reinigung wurde eine quantitative, mikrobiologische Untersuchung im Rückgewinnungs- und Kulturversuch durchgeführt.

* KBE/ml = Koloniebildende Einheiten je Milliliter

Prüfpunkte

- 1 – Wandblech innen im Bereich Sprühdüsen für Desinfektionsmittel
- 2 – Längsstrebe Mitte Waschstrasse
- 3 – Trageschiene quer oberhalb 1,50m Höhe
- 4 – Pufferblech im Bereich der Sprühdüsen für die Spülkomponente
- 5 – Schiene Düsenhalter

Ergebnisse

***Enterococcus faecium* ATCC 6057, Ausgangskonzentration $1,0 \times 10^7$ KBE/ml**

	<i>Ergebnis(KBE/ml)</i>
1	keimfrei
2	keimfrei
3	keimfrei
4	keimfrei
5	keimfrei

Beurteilung

Die Hygiene-Prüfung zeigt, dass die Eigenreinigung des Systems *TROLLEY Wash all in one* die hygienische Sicherheit bietet, die beispielsweise ein Servicetechniker bei seinen Tätigkeiten innerhalb der Anlage erwarten darf.

Vor der arbeitstäglichen Nutzung und nach Beendigung der Tagestätigkeit sollte die Eigenreinigung erfolgen; gleichermaßen vor technischen Wartungen oder anderen Servicetätigkeiten.

Marburg, den 23.6.2011



Prof. Dr. R. Mutters